

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-348584

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl. G06F 12/02
G06F 12/06

(21)Application number : 06-080358

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 19.04.1994

(72)Inventor : JONELL GEORGE
STEVEN GARDNER GRASSEN
KRYGOWSKI MATTHEW A
KIM MOON JU
ALLEN HERMAN PRESTON
DAVID EMMET SUTAKKI

(30)Priority

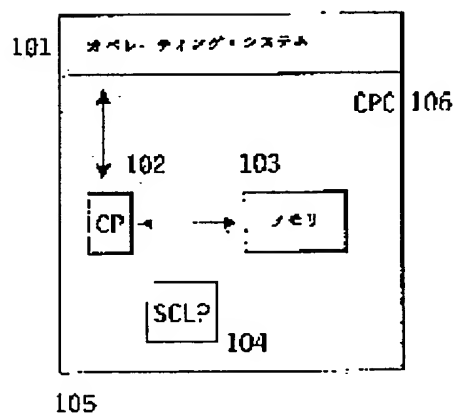
Priority 93 70588 Priority 01.06.1993 Priority US

(54) DATA PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a computer system which changes a storage system to secure its more flexible operation in its working mode and in a power application mode.

CONSTITUTION: A data processing system 105 has a memory 103 and a processing unit which offers a common pool of a physical storage. Then a storage area is initially assigned to a main storage or an extension storage in a power-on mode. Then the storage area that is assigned as a main or extension storage is not assigned and returned to the common pool. Thus, the storage area is assigned again as a main or extension storage. This second assignment of the storage area is dynamically carried out with no start of a resetting operation and also transmissible to an operating system and an optional starting application program.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.04.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.09.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-348584

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/02	5 1 0 A	9366-5B		
12/06	5 6 0 B	9366-5B		

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-80358

(22) 出願日 平成6年(1994)4月19日

(31) 優先権主張番号 070588

(32) 優先日 1993年6月1日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク (番地なし)

(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

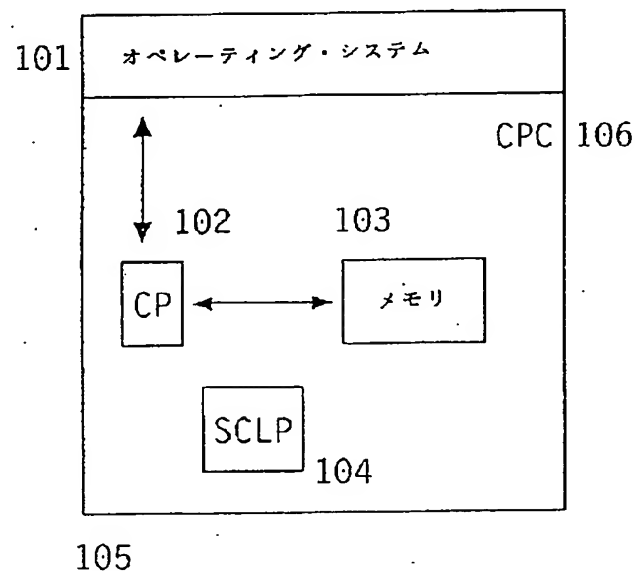
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ処理システム

(57) 【要約】

【目的】 電源投入時および動作時に、動作をより柔軟にするために記憶システムを変更するコンピュータ・システムを提供する。

【構成】 データ処理システム105は、物理記憶の共通プール501を提供する処理ユニットとメモリ103を有する。この記憶域は、パワーオン時に主記憶または拡張記憶のいずれかに初期割り当てられる。初期割り当てに続いて、主記憶または拡張記憶として割り当てられた記憶域は割り当てられず、その後共通プールに返される。共通プールに返されると、記憶域は主記憶または拡張記憶として再割り当てされる。記憶再割り当ては、リセットを起動することなく動的に行われ、オペレーティング・システムおよび任意の起動アプリケーション・プログラムに透過的である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理ユニットと、

前記処理ユニットに接続され、データ処理システムのアプリケーションを記憶し、ユーザによって、またはシステムのデフォルトによって初期セットアップの期間の制限内で定められた大きさを有する主記憶または拡張記憶内に、前記データ処理システムの前記ユーザによりマシンのアドレス指定可能な制限までアドレス指定できるメモリと、

少なくとも1つのモードの動作で、前記データ処理システムの前記動作を制御する制御プログラム手段と、
前記システムのパワーオンまたは論理パーティション起動の際に定められた入力を有し、前記主記憶および前記拡張記憶の所望の大きさのメモリを最初に提供する記憶再割り当てのメモリ構成アレイと、
前記システムのパワーオン後に主記憶と拡張記憶の前記大きさを動的に変更し、前記記憶再割り当てのメモリ構成テーブルの設定を変更する手段と、を有するデータ処理システム。

【請求項2】 前記システムのパワーオンまたは論理パーティション起動後に主記憶と拡張記憶の前記大きさを動的に変更し、前記記憶再割り当てのメモリ構成テーブルの設定を変更する前記手段は、主記憶および／または拡張記憶に割り当てられたメモリ部分の前記サイズを変更する前記記憶再割り当ての構成テーブルの値を変更する割り当て記憶または未割り当て記憶のサービス・コール論理プロセッサ（SCLP）のコマンドを発行するオペレーティング・システム制御プログラム的一部分を含む請求項1記載のデータ処理システム。

【請求項3】 前記記憶再割り当ては、

1. 主記憶と拡張記憶の各記憶域の均衡が割り当て／未割り当て記憶SCLPコマンドによって行われ、単一イメージ・モードから物理的に分割されたモードへの移行と、
2. 一方の記憶域（到来する記憶域）のすべての記憶域が前記記憶プールに返され、その結果、顧客のポリシーにより特定された割り当て記憶SCLPコマンドを用いる前記オペレーティング・システムによって返され、物理的に分割されたモードから単一イメージ・モードへの移行と、
3. 割り当て／未割り当て記憶SCLPコマンドによって、または前記オペレーティング・システムによって提供された他のサービスによるオペレータと、
4. 割り当て／未割り当て記憶SCLPコマンドによる前記オペレーティング・システムの記憶再構成と、
5. 記憶域と容量を割り当てる／割り当てないときを指摘する制御ステートメントを用いているオペレーティング・システムのポリシーと、によって開始される請求項1記載のデータ処理システム。

【請求項4】 前記オペレーティング・システムは、割り

当て／未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび割り当て／未割り当て拡張記憶SCLPコマンドを使用し、主記憶および／または拡張記憶に割り当てられたメモリ部分の大きさを変更する、請求項2記載のデータ処理システム。

【請求項5】 前記オペレーティング・システムは、割り当て／未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび割り当て／未割り当て拡張記憶SCLPコマンドを使用して、論理パーティションに対して主記憶および／または拡張記憶に割り当てられたメモリ部分の前記大きさを変更し、

論理パーティションから割り当てられていない記憶域は、他の幾つかの論理パーティション内の前記オペレーティング・システムが記憶SCLPコマンドを発行し、その要求が前記第1の論理パーティションによって割り当てられた同じ型の記憶域（たとえば主記憶）に対するものであれば、LPARモードによって他の論理パーティションに割り当てられ、

他の論理パーティションからの目立った割り当て記憶要求がなければ、または異なった型の記憶域の要求があれば、LPARモードは未割り当て記憶SCLPコマンドを発行し前記第1の論理パーティションによって割り当てられなかった前記記憶域を前記記憶プールに返す、請求項2記載のデータ処理システム。

【請求項6】 ハイパーバイザ・モードにおいて、或る論理パーティションが起動されるとき、主記憶および拡張記憶は、前記記憶割り当てパラメータによって特定された前記共通記憶プールから前記論理パーティションに割り当てられ、

前記割り当ては割り当て主記憶SCLPコマンドおよび割り当て拡張記憶SCLPコマンドによって行われる、請求項1記載のデータ処理システム。

【請求項7】 ハイパーバイザ・モードにおいて、前記論理パーティションが起動された後、論理パーティションの主記憶および拡張記憶の部分は多数の増分に割り当てられず、

前記未割り当ては、未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび未割り当て拡張記憶SCLPコマンドによって行われる、請求項6記載のデータ処理システム。

【請求項8】 前記未割り当て増分は前記共通記憶プールに返され、

前記増分は、前記増分の前記構成テーブルの前記値を変更することによって、未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび未割り当て拡張記憶SCLPコマンドの完了時に、前記SCLPコマンドによって前記共通記憶プールに返される、請求項7記載のデータ処理システム。

【請求項9】 前記ハイパーバイザは、前記未割り当て記憶増分を前記共通記憶プールに返す前に前記未割り当て記憶増分を他の論理パーティションに再割り当てし、前記増分は、割り当てられなかった前記同型の記憶域に

対して、他の論理パーティションから未決定の割り当て記憶要求があれば、L P A Rモードによって他の論理パーティションに再割り当てられる、請求項8記載のデータ処理システム。

【請求項10】前記記憶増分は、ひとたび返されれば、主記憶または拡張記憶のいずれかとして任意の起動論理パーティションまたは新しい論理パーティションに再び割り当てられ、

前記増分は、前記増分の前記構成テーブルの前記値を変更することによって未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび未割り当て拡張記憶SCLPコマンドの完了時に、前記SCLPコマンドによって前記共通記憶プールに返され、ひとたび返されれば、割り当てMS SCLPコマンドおよび割り当てES SCLPコマンドによって再割り当てされる、請求項9記載のデータ処理システム。

【請求項11】前記マシンが基本モードでパワーオンされ、物理記憶の共通プールが提供されるとき、主記憶は前記構成の前記記憶割り当てパラメータによって特定されたように割り当てられ、および拡張記憶はパワーオンに先立って前記ユーザによって特定されたように割り当てられ、

前記割り当ては、前記ユーザ特定の記憶割り当てパラメータ毎に前記構成テーブルを初期化する前記SCLPコマンドによって行われる、請求項1記載のデータ処理システム。

【請求項12】前記論理パーティションが起動され、物理記憶の共通プールが提供されるとき、主記憶は論理パーティションの前記記憶割り当てパラメータによって特定されたように割り当てられ、および拡張記憶は論理パーティションの起動に先立って前記ユーザによって特定されたように割り当てられ、

前記割り当ては前記割り当てMS SCLPコマンドおよび前記割り当てESSCLPコマンドを使用するL P A Rモードによって行われる、請求項1記載のデータ処理システム。

【請求項13】基本モードにおいて、前記構成がパワーオン設定された後、主記憶は前記未割り当てMS SCLPコマンドおよび拡張記憶は前記未割り当てES SCLPコマンドを用いる多数の増分に割り当てられない請求項11記載のデータ処理システム。

【請求項14】前記未割り当て増分は、前記SCLPによって前記共通記憶プールに返され、前記未割り当てMS SCLPコマンドおよび前記未割り当てES SCLPコマンドの実行結果として、前記返された増分の前記構成テーブルを変更する請求項13記載のデータ処理システム。

【請求項15】前記複数の記憶増分は、ひとたび返されれば、前記割り当てMS SCLPコマンドおよび前記割り当てES SCLPコマンドを使用して主記憶また

は拡張記憶のいずれかとして再割り当てされる請求項14記載のデータ処理システム。

【請求項16】前記記憶再割り当ては、前記オペレーティング・システムの任意の破壊または任意の起動アプリケーション・プログラムなしで動的に行われる請求項1記載のデータ処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータ・システムに関し、特に主記憶または拡張記憶のいずれかで使用される共通の物理記憶を有するコンピュータに関する。

【0002】

【従来の技術】IBM9121モデルおよび9221モデルは、主記憶と拡張記憶がユーザのパラメータに基づいてパワーオンリセット時に割り当てられる物理記憶を提供してきた。しかしながら、これらのモデルは、記憶域を動的に再割り当てする機能を備えていない。

【0003】用語の解説

便宜的に、本明細書で用いられる幾つかの用語を定義する。

基本モード：ハイパーバイザが存在せず、各オペレーティング・システムがマシン上で直接実行するIBM ES/9000のようなコンピュータ・システムの動作モードである。ES9000は、基本モードとL P A Rモードの両方を有する。基本モードにおいて、プロセッサは1つまたは2つのパーティションたとえば1メガバイトを有する。現在のIBM ESA/390は、任意の仮想空間と実メモリで231バイトすなわち2ギガバイトを越えない範囲でアドレス指定する論理（実または仮想）アドレス指定を使用することができる。しかしながら、仮想空間はそれほど制限されず拡張できる。米国特許出願第07/816, 911号明細書「ゲスト・ホストの大容量アドレス指定の方法および手段」（1992年1月3日申請）、および米国特許第4, 355, 355号明細書を参照されたい。

【0004】拡張記憶（ES）：31のアドレス・ビットを有し32の算術演算装置とともにアドレス指定されるメモリに制限されたシステム/370 IBMアーキテクチャから由来し、通常メインフレーム・システムに存在する主システム・メモリ（主記憶）の部分でない記憶域であり、別名を拡張記憶域という。

【0005】L P A R：物理パーティションまたは物理域が論理的に分離され、各物理パーティション（PP）が多くの論理パーティション（LP）を含むコンピュータ・システムのモードである。L P A Rモードにおいて、すべての論理パーティションにすべてのオペレーティング・システム（制御プログラム）をサポートするハイパーバイザが存在する。ハイパーバイザ制御のもとで、論理パーティションは特定のプロセス/システムによって用いられるように割り当てられる。L P A Rはハ

イパーバイザであり、全体的なシステムにおいて、コンテキストは「ホスト」と呼ばれる。論理パーティションは、米国特許第4,564,903号明細書「分割多重プロセッサ・プログラミング・システム」(1986年1月14日認可)に文頭に開示されている。

【0006】主記憶：コンピュータで直接アドレス指定によってアドレス指定可能なメモリであり、別名を主記憶域ともいう。

【0007】OS：オペレーティング・システム(別名を制御プログラムまたはCP)である。

【0008】続いて、従来の技術について述べる。習慣的に、2種類の独立形式の物理記憶である主記憶(MS)および拡張記憶(ES)が存在する。これは、PCレベルから大型並列システムまでの様々な形式のデータ処理システムに存在している。この物理的な分離は、主にアーキテクチャおよびマシンのアドレス指定制限により存在した(たとえば、ESA/390マシンは最大2ギガバイトの主記憶をアドレス指定できる)。しかしながら、LPARモードと、2ギガバイト以上の主記憶をアドレス指定可能な将来のアーキテクチャとマシンの出現により、今日の物理的な独立方法は記憶域の最適利用または再構成を行うことができない。すなわち、物理拡張記憶は、拡張記憶としてのみ使用でき、もし起動プログラム(アプリケーション・プログラムまたはオペレーティング・システム)によって有効に使用されなければ、未使用の拡張記憶は待機状態のままとなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このことは、非能率的である。電源投入時および動作時に、動作をより柔軟にするために記憶システムを変更することが望まれる。

【0010】

【課題を解決するための手段】物理記憶の共通の「プール(pool)」を提供することにより、記憶増分が主記憶または拡張記憶のいずれかに割り当てられ、記憶域の利用および再構成が最適化される。

【0011】物理記憶の共通プールが提供されるとき、この記憶域は主記憶または拡張記憶のいずれかに割り当てられる。初期記憶割り当てに続いて、主記憶として割り当てられた記憶域は、反対に拡張記憶として再割り当てされる。この記憶域の再割り当ては、動的に変更され、オペレーティング・システムおよび下位起動アプリケーション・プログラムに透過的で、リセット動作を必要としない。

【0012】本発明によれば、特定の構成の主記憶と拡張記憶の容量を動的に変更し、オペレーティング・システムおよび下位起動アプリケーション・プログラムに透過的な機構を有するデータ処理システムを提供する。本発明の機構は、単一システム、論理的に分割された(LP AR)モードまたはIBMの仮想マシン(VM)オペレーティング・システムのような任意の他のハイパーバ

イザで走行する多重システム、および結合システムに制限されず、後述するようなPCからワークステーション、大型並列システムさらにはメインフレームに至るまで広範囲のコンピュータ・システムに本発明が応用されるにつれて種々の処理システムに適用されている。

【0013】

【実施例】マシンをパワーオンまたは論理パーティションを起動し、共通プールの物理記憶を提供するとき、主記憶および拡張記憶は(パワーオンに先立ってまたは論理パーティションの起動に先立って顧客が規定するように)構成の記憶割り当てパラメータによって特定されたように割り当てられる。

【0014】一般的に、記憶域の再割り当ては、動的に行われ、オペレーティング・システムへの任意の破壊または任意の起動アプリケーション・プログラムなしで行われる。しかしながら、LPARモードにおいて、記憶域が未割り当てのパーティションは破壊される。

【0015】記憶域の再割り当ては以下のような順序で開始される。

1. 単一イメージ・モードから物理的パーティション・モードへの移行
2. 物理的パーティション・モードから単一イメージ・モードへの移行
3. オペレータ
4. プログラムの記憶域の再構成
5. LPARモードで論理パーティションの起動または停止
6. ポリシー

【0016】基本モードにおいて、メモリ構成がパワーオンされると、主記憶および拡張記憶の部分は、多数の増分に割り当てられない。未割り当ての増分は、共通のプールに返される。ひとたび返されれば、これらの記憶域の増分は、主記憶または拡張記憶のいずれかに再割り当てられる。

【0017】LPARモードにおいて、論理パーティションが起動されると、主記憶と拡張記憶は、その論理パーティションの記憶割り当てパラメータによって特定されたように共通記憶プールから割り当てられる。論理パーティションが起動されると、論理パーティションの主記憶部分と拡張記憶部分は、多数の増分に割り当てられない。未割り当ての増分は、通常は共通の記憶プールに返される。しかしながら、LPARハイパーバイザは、未割り当ての記憶増分を他の論理パーティションの共通の記憶プールに返す代わりに、未割り当ての記憶増分を他の論理パーティションまたは同じ論理パーティションに再び割り当てる。もし共通の記憶プールに返されれば、これらの記憶増分は、主記憶または拡張記憶のいずれかとして、任意の起動論理パーティションにまたは新しい論理パーティションに再割り当てされる。

【0018】記憶域の再割り当ては、動的に、およびオ

ペレーティング・システムの任意の破壊または任意の起動アプリケーション・プログラムなしで行われる。

【0019】記憶域の再割り当ては以下のような順序で開始される。

1. 単一イメージ・モードから物理的パーティション・モードへの移行
2. 物理的パーティション・モードから単一イメージ・モードへの移行
3. オペレータ
4. 論理パーティションの記憶域の再構成
5. ポリシー

【0020】図1に、本発明の技術を導入したデータ処理システムの一例を示す。図1において、データ処理システム105は、1つのオペレーティング・システム101と中央処理装置(CPC)106を有する。これらの各々の要素は後述する。

【0021】中央処理装置(CPC)106は、インターナショナル・ビジネス・マシズ(IBM)のシステムであり、IBMの刊行物SA22-7201-00に記載されているようなエンタープライズ・システム・アーキテクチャ/390の動作原理に従っており、これによって参考文献に取り入れられている。ある一例では、中央処理装置106は、プログラムの実行およびデータ処理を制御する1つ以上の中央プロセッサ102、主記憶(MS)および拡張記憶(ES)が割り当てられた1つのメモリ(共通の物理記憶プール)103、およびオペレーティング・システム101と中央処理装置106との間の相互動作を制御するサービス・コール論理プロセッサ(SCLP)104を有する。周知のように、サービス・コール論理プロセッサ(SCLP)104は、幾つかのハードウェア部分から構成されている。SCLP104は、CPC106内に配置するか、CPC106に結合された外部ユニットであるか、ある部分をCPC106内におよびある部分をCPCの外部に配置するかのいずれかによって構成される。上述の構成に加えて、中央処理装置106は、入出力(I/O)ハードウェアおよびシステム制御(図示せず)を有する。

【0022】図2において、SCLPコマンドは2つのオペランドR1およびR2を有するサービス・コール命令(SERVIC)を経て発行される。第1のオペランド(R1)は、サービス・コール論理プロセッサのコマンド・ワードを含み、このインスタンスは割り当て/未割り当てMS SCLPまたは割り当て/未割り当てES SCLPコマンドである。第2のオペランド(R2)は、サービス・コール制御ブロック(SCCB)の絶対アドレスを含む。サービス・コール制御ブロックは、SCLPコマンドを開始するときに、特定のコマンドに関係する情報を、オペレーティング・システムからサービス・コール制御プロセッサに受け渡すように用いられ、コマンドの完了時に、サービス・コール制御プロセッサ

からオペレーティング・システムにこの情報を返すように用いられる。

【0023】ある一例において、サービス・コール制御ブロック301(図3)は、ヘッダ302および増分数303を有する。ヘッダ302は、サービス・コール制御ブロック301についての情報を提供するように用いられ、ある例においてはサービス・コール制御ブロックの長さを示す長さフィールドおよびサービス・コール論理プロセッサの応答コードを有する。増分数303は、割り当てられる増分または割り当てられない増分を識別するように用いられる。

【0024】図4に、メモリ(物理共通記憶プール)を主記憶401または拡張記憶403または未割り当てメモリのいずれかにマップする構成テーブル402の使用を示す。主記憶401として記憶増分を割り当てている割り当てMS SCLPコマンドが発行されるとき、SCLPは主記憶有効(MV)フラグ405を1に設定することによって、その記憶増分に対応する構成テーブル402のエントリを変更する。主記憶401として記憶増分を割り当てている未割り当てMS SCLPコマンドが発行されるとき、SCLPは主記憶有効(MV)フラグ405を0に設定することによって、その記憶増分に対応する構成テーブル402のエントリを変更する。主記憶401として記憶増分を割り当てている割り当てES SCLPコマンドが発行されるとき、SCLPは拡張記憶有効(MV)フラグ406を1に設定することによって、その記憶増分に対応する構成テーブル402のエントリを変更する。主記憶401として記憶増分を割り当てている未割り当てES SCLPコマンドが発行されるとき、SCLPは拡張記憶有効(MV)フラグ406を0に設定することによって、その記憶増分に対応する構成テーブル402のエントリを変更する。MVフラグ405とEVフラグ406の両方を0に設定した記憶増分は、主記憶または拡張記憶のいずれかとしての割り当てに用いられ、後続する割り当てMS SCLPコマンドまたは割り当てES SCLPコマンドによって割り当てられる。

【0025】図5に、IBMモデル9221に導入された従来技術の例を示す。図2において、データ処理システムは、パワーオンリセット(POR)時に顧客によって特定された記憶割り当てパラメータに基づいて、主記憶(MS)502および拡張記憶(ES)503が割り当てられる共通記憶プール501を有する。しかしながら、この従来技術によって課された制限は、ひとたび割り当てられた主記憶と拡張記憶をオペレーティング・システムおよび下位起動アプリケーション・プログラムに透過的な方法で動的に再割り当てすることができなかった。さらに、所定の容量(モデルによるが)の物理記憶だけを拡張記憶として割り当てることができた。

【0026】図6に、本発明の技術を導入した単一シス

テムの一例を示す。図6において、データ処理システムは、パワーオンリセット（POR）時に顧客によって特定された記憶割り当てパラメータに基づいて、主記憶（MS）602および拡張記憶（ES）603が割り当てられる共通記憶プール601を有する。PORに続いて、顧客（確立されたポリシー、たとえばオフシフト記憶要求に基づいて）、オペレータ（現在の仕事負荷に基づいて）、またはオペレーティング・システム（たとえばモード遷移に基づいて）は、主記憶602または拡張記憶603のある部分またはすべてを動的に割り当て解除でき、拡張記憶または主記憶604としてそれぞれ再割り当てできる。

【0027】図7に、本発明の技術を導入した他の一例を示す。図7において、データ処理システムは、LPARモードで多重論理パーティション（LP1およびLP2）を走行させており、パーティション起動時に顧客によって特定された記憶割り当てパラメータに基づいて、各論理パーティションの主記憶（MS）（702、704）および拡張記憶（ES）（703、705）が割り当てられる共通物理記憶プール701を有する。PORに続いて、顧客（確立されたポリシー、たとえばオフシフトが要求されないテスト・パーティションLP2）、オペレータ（現在の仕事負荷に基づいて）、またはLPARハイパーバイザ（たとえばパーティションの起動解除に基づいて）は、LP2のすべての主記憶704および拡張記憶705を動的に割り当て解除でき、拡張記憶または主記憶706、または両方707としてそれぞれ再割り当てできる。

【0028】図8に、本発明の技術を導入したさらに他の一例を示す。図8において、データ処理システムは、LPARモードで複数の論理パーティション（LP1～LP4）を走行させており、パーティション起動時に顧客によって特定された記憶割り当てパラメータに基づいて、各論理パーティションの主記憶（MS）（802、804、806、808）および拡張記憶（ES）（803、805、807、809）が割り当てられる共通物理記憶プール801を有する。PORに続いて、顧客（確立されたポリシー、たとえばオフシフトが要求されないLP2およびLP4に基づいて）、オペレータ（現在の仕事負荷に基づいて）、またはLPARハイパーバイザ（たとえばパーティションの起動解除に基づいて）は、LP2およびLP4のすべての主記憶（804、808）および拡張記憶（805、809）を動的に割り当て解除でき、LP1または主記憶または拡張記憶（810、812）または両方（810、812）として、LP1またはLP3または両方のいずれかに再割り当てできる。

【0029】本発明に関連して以下の事項について開示する。

（1）処理ユニットと、前記処理ユニットに接続され、

データ処理システムのアプリケーションを記憶し、ユーザによってまたはシステムのデフォルトによって初期セットアップの期間の制限内で定められた大きさを有する主記憶または拡張記憶内に、前記データ処理システムの前記ユーザによりマシンのアドレス指定可能な制限までアドレス指定できるメモリと、少なくとも1つのモードの動作で、前記データ処理システムの前記動作を制御する制御プログラム手段と、前記システムのパワーオンまたは論理パーティション起動の際に定められた入力を有し、前記主記憶および前記拡張記憶の所望の大きさのメモリを最初に提供する記憶再割り当てのメモリ構成アレイと、前記システムのパワーオン後に主記憶と拡張記憶の前記大きさを動的に変更し、前記記憶再割り当てのメモリ構成テーブルの設定を変更する手段と、を有するデータ処理システム。

【0030】（2）前記記憶再割り当てのメモリ構成テーブルの設定を変更するために、前記システムのパワーオンまたは論理パーティション起動後に主記憶と拡張記憶の前記大きさを動的に変更する前記手段は、主記憶および／または拡張記憶に割り当てられたメモリ部分の前記サイズを変更する前記記憶再割り当ての構成テーブルの値を変更する割り当て記憶または未割り当て記憶のサービス・コール論理プロセッサ（SCLP）のコマンドを発行するオペレーティング・システム制御プログラム的一部分を含む（1）記載のデータ処理システム。

【0031】（3）前記記憶再割り当ては、

1. 主記憶と拡張記憶の各記憶域の均衡が割り当て／未割り当て記憶SCLPコマンドによって行われ、単一イメージ・モードから物理的に分割されたモードへの移行と、
2. 一方の記憶域（到来する記憶域）のすべての記憶域が前記記憶プールに返され、その結果、顧客のポリシーにより特定された割り当て記憶SCLPコマンドを用いる前記オペレーティング・システムによって返され、物理的に分割されたモードから単一イメージ・モードへの移行と、
3. 割り当て／未割り当て記憶SCLPコマンドによって、または前記オペレーティング・システムによって提供された他のサービスによるオペレータと、
4. 割り当て／未割り当て記憶SCLPコマンドによる前記オペレーティング・システムの記憶再構成と、
5. 記憶域と容量を割り当てる／割り当てないときを指摘する制御ステートメントを用いているオペレーティング・システムのポリシーと、によって開始される（1）記載のデータ処理システム。

【0032】（4）前記オペレーティング・システムは、割り当て／未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび割り当て／未割り当て拡張記憶SCLPコマンドを使用し、主記憶および／または拡張記憶に割り当てられたメモリ部分の大きさを変更する、（2）記載のデータ処

理システム。

【0033】(5) 前記オペレーティング・システムは、割り当て／未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび割り当て／未割り当て拡張記憶SCLPコマンドを使用して、論理パーティションに対して主記憶および／または拡張記憶に割り当てられたメモリ部分の前記大きさを変更し、論理パーティションから割り当てられていない記憶域は、他の幾つかの論理パーティション内の前記オペレーティング・システムが記憶SCLPコマンドを発行し、その要求が前記第1の論理パーティションによって割り当てられた同じ型の記憶域（たとえば主記憶）に対するものであれば、LPARモードによって他の論理パーティションに割り当てられ、他の論理パーティションからの目立った割り当て記憶要求がなければ、または異なった型の記憶域の要求があれば、LPARモードは未割り当て記憶SCLPコマンドを発行し前記第1の論理パーティションによって割り当てられなかった前記記憶域を前記記憶プールに返す、(2) 記載のデータ処理システム。

【0034】(6) ハイパーバイザ・モードにおいて、或る論理パーティションが起動されるとき、主記憶および拡張記憶は、前記記憶割り当てパラメータによって特定された前記共通記憶プールから前記論理パーティションに割り当てられ、前記割り当ては割り当て主記憶SCLPコマンドおよび割り当て拡張記憶SCLPコマンドによって行われる、(1) 記載のデータ処理システム。

【0035】(7) ハイパーバイザ・モードにおいて、前記論理パーティションが起動された後、論理パーティションの主記憶および拡張記憶の部分は多数の増分に割り当てられず、前記未割り当ては、未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび未割り当て拡張記憶SCLPコマンドによって行われる、(6) 記載のデータ処理システム。

【0036】(8) 前記未割り当て増分は前記共通記憶プールに返され、前記増分は、前記増分の前記構成テーブルの前記値を変更することによって、未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび未割り当て拡張記憶SCLPコマンドの完了時に、前記SCLPコマンドによって前記共通記憶プールに返される、(7) 記載のデータ処理システム。

【0037】(9) 前記ハイパーバイザは、前記未割り当て記憶増分を前記共通記憶プールに返す前に前記未割り当て記憶増分を他の論理パーティションに再割り当てし、前記増分は、割り当てられなかった前記同型の記憶域に対して、他の論理パーティションから未決定の割り当て記憶要求があれば、LPARモードによって他の論理パーティションに再割り当てされる、(8) 記載のデータ処理システム。

【0038】(10) 前記記憶増分は、ひとたび返されれば、主記憶または拡張記憶のいずれかとして任意の起

動論理パーティションまたは新しい論理パーティションに再び割り当てられ、前記増分は、前記増分の前記構成テーブルの前記値を変更することによって未割り当て主記憶SCLPコマンドおよび未割り当て拡張記憶SCLPコマンドの完了時に、前記SCLPコマンドによって前記共通記憶プールに返され、ひとたび返されれば、割り当てMS SCLPコマンドおよび割り当てES SCLPコマンドによって再割り当てされる、(9) 記載のデータ処理システム。

【0039】(11) 前記マシンが基本モードでパワーオンされ、物理記憶の共通プールが提供されるとき、主記憶は前記構成の前記記憶割り当てパラメータによって特定されたように割り当てられ、および拡張記憶はパワーオンに先立って前記ユーザによって特定されたように割り当てられ、前記割り当ては、前記ユーザ特定の記憶割り当てパラメータ毎に前記構成テーブルを初期化する前記SCLPコマンドによって行われる、(1) 記載のデータ処理システム。

【0040】(12) 前記論理パーティションが起動され、物理記憶の共通プールが提供されるとき、主記憶は論理パーティションの前記記憶割り当てパラメータによって特定されたように割り当てられ、および拡張記憶は論理パーティションの起動に先立って前記ユーザによって特定されたように割り当てられ、前記割り当ては前記割り当てMS SCLPコマンドおよび前記割り当てES SCLPコマンドを使用するLPARモードによって行われる、(1) 記載のデータ処理システム。

【0041】(13) 基本モードにおいて、前記構成がパワーオン設定された後、主記憶は前記未割り当てMS SCLPコマンドおよび拡張記憶は前記未割り当てES SCLPコマンドを用いる多数の増分に割り当てられない(11) 記載のデータ処理システム。

【0042】(14) 前記未割り当て増分は、前記SCLPによって前記共通記憶プールに返され、前記未割り当てMS SCLPコマンドおよび前記未割り当てES SCLPコマンドの実行結果として、前記返された増分の前記構成テーブルを変更する(13) 記載のデータ処理システム。

【0043】(15) 前記複数の記憶増分は、ひとたび返されれば、前記割り当てMS SCLPコマンドおよび前記割り当てES SCLPコマンドを使用して主記憶または拡張記憶のいずれかとして再割り当てされる(14) 記載のデータ処理システム。

【0044】(16) 前記記憶再割り当ては、前記オペレーティング・システムの任意の破壊または任意の起動アプリケーション・プログラムなしで動的に行われる(1) 記載のデータ処理システム。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、物理記憶の共通の「プール(pool)」を提供することにより、記憶増分が

主記憶または拡張記憶のいずれかに割り当てられ、記憶域の利用および再構成を最適化できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理を導入した単一のオペレーティング・システムを有するデータ処理システムの例を示す図である。

【図 2】割り当て MS、未割り当て MS、割り当て ES および未割り当て ES の SCLP コマンドを発行するために用いられるサービス・コール論理プロセッサの一例を示す図である。

【図 3】本発明の原理によるサービス・コール論理プロセッサのコマンドを用いたサービス・コール制御ブロック (SCCB) の一例を示す図である。

【図 4】記憶増分が主記憶または拡張記憶として割り当てられまたは割り当てられないことを指摘する構成テーブルおよびその使用方法を示す図である。

【図 5】主記憶および拡張記憶がパワーオンリセット (POR) 時に割り当てられる物理記憶のプールを有するコンピュータを示す図である。記憶割り当ては、顧客によって特定されるような構成の記憶割り当てパラメータに基づいている。

【図 6】基本モードにおいて、主記憶および拡張記憶が POR 時に割り当てられる物理記憶のプールを有するコンピュータを示す図である。したがって、記憶域は主記憶または拡張記憶として動的に再割り当てされる。オペレーティング・システムは、透過的に再割り当てするために主記憶および拡張記憶の削除と追加をサポートしなければならない。

【図 7】LPAR モードにおいて、主記憶および拡張記憶がパーティション起動時に多重論理パーティションに割り当てられる物理記憶のプールを有するコンピュータ

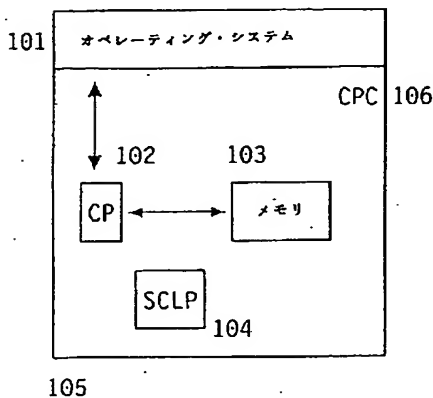
を示す図である。したがって、LP 2 は起動停止され、その記憶域は主記憶または拡張記憶のいずれかとして LP 1 に動的に再割り当てされる。

【図 8】LPAR モードにおいて、主記憶および拡張記憶がパーティション起動時に多重論理パーティションに割り当てられる物理記憶のプールを有するコンピュータを示す図である。したがって、1 つ以上の論理パーティションが主記憶または拡張記憶として 1 つ以上の他の論理パーティションに動的に再割り当てされる。

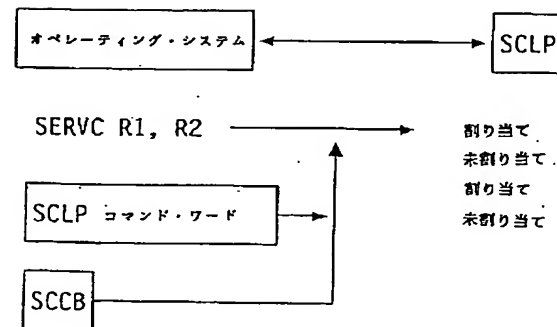
【符号の説明】

101 オペレーティング・システム
102 中央プロセッサ
103 メモリ
104 サービス・コール論理プロセッサ (SCLP)
105 データ処理システム
106 中央処理装置
301 サービス・コール制御ブロック
302 ヘッダ
303 増分数
401, 502, 602, 702, 704, 802, 804, 806, 808 主記憶
402 構成テーブル
403, 503, 603, 703, 705, 803, 805, 807, 809 拡張記憶
404 フラグ
405 主記憶有効 (MV) フラグ
406 拡張記憶有効 (EV) フラグ
501, 601, 701, 801 共通記憶プール
604, 706, 810, 812 主記憶または拡張記憶
707, 811, 813 主記憶および拡張記憶

【図 1】

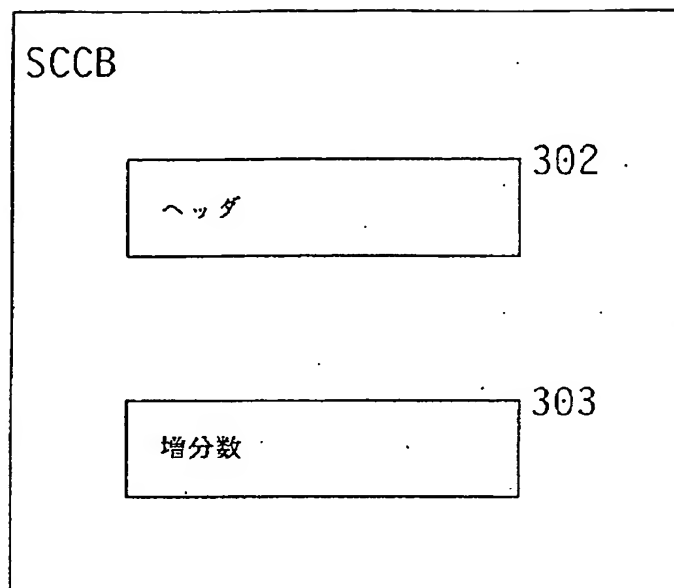


【図 2】

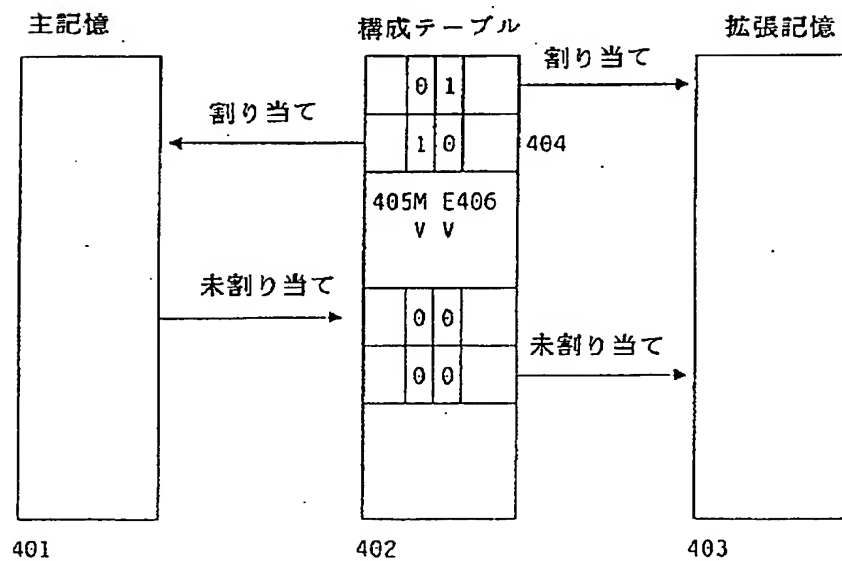


【図3】

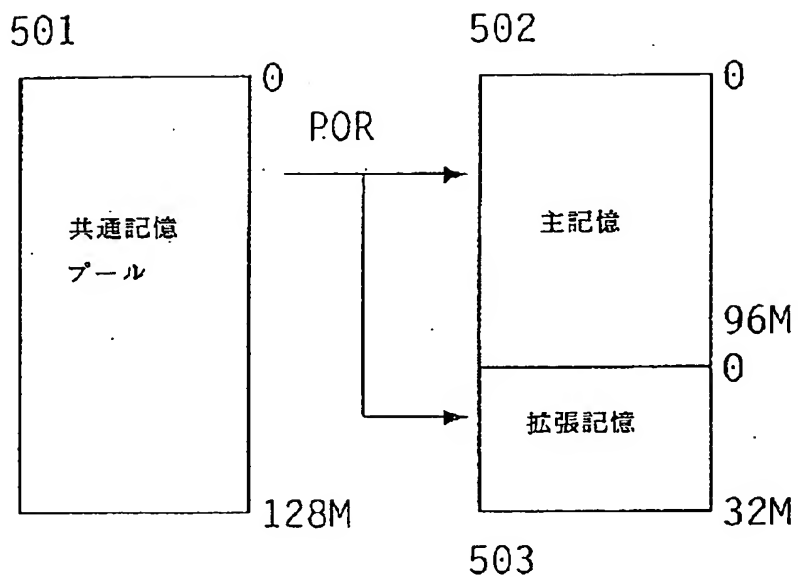
301



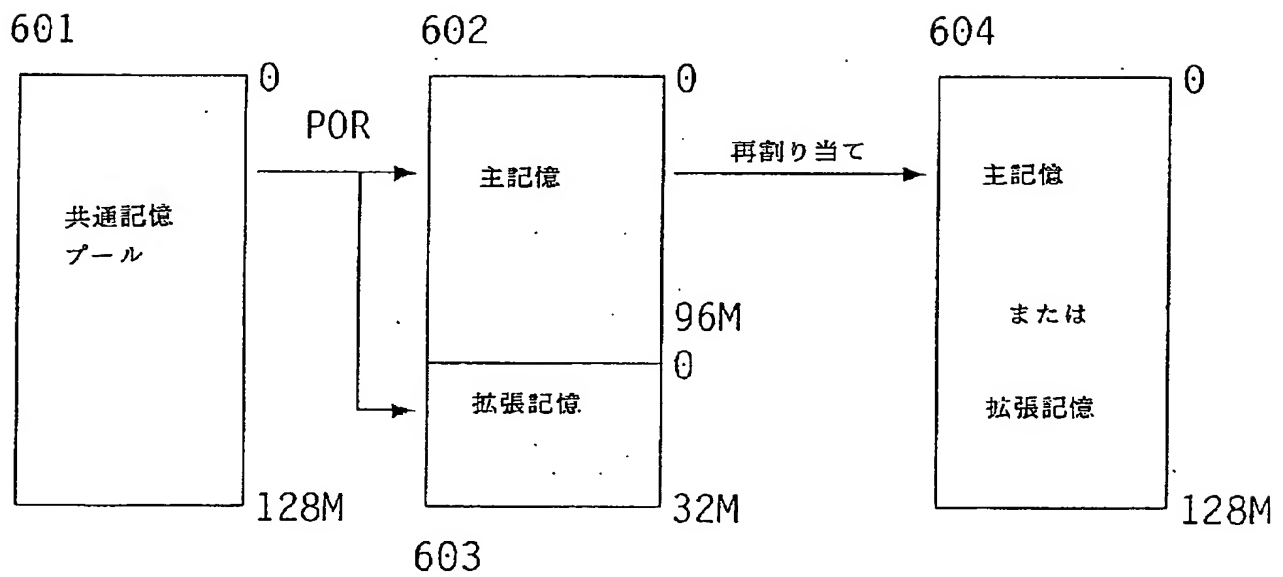
【図4】



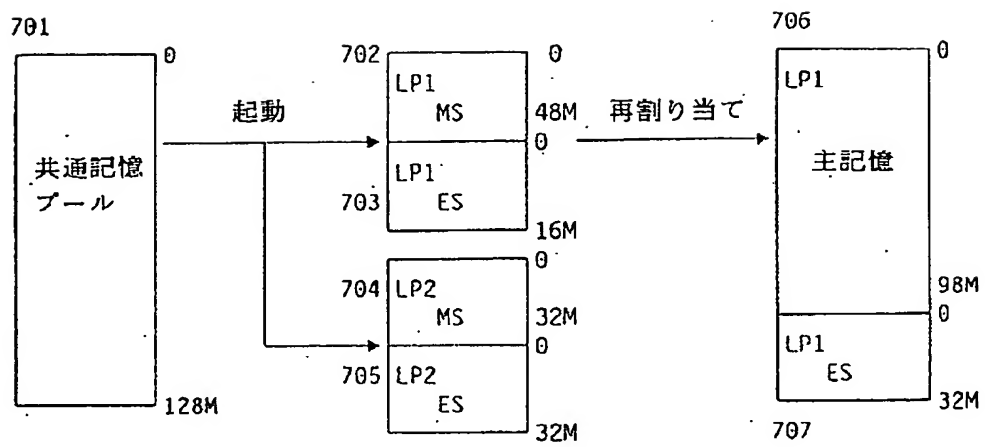
【図5】



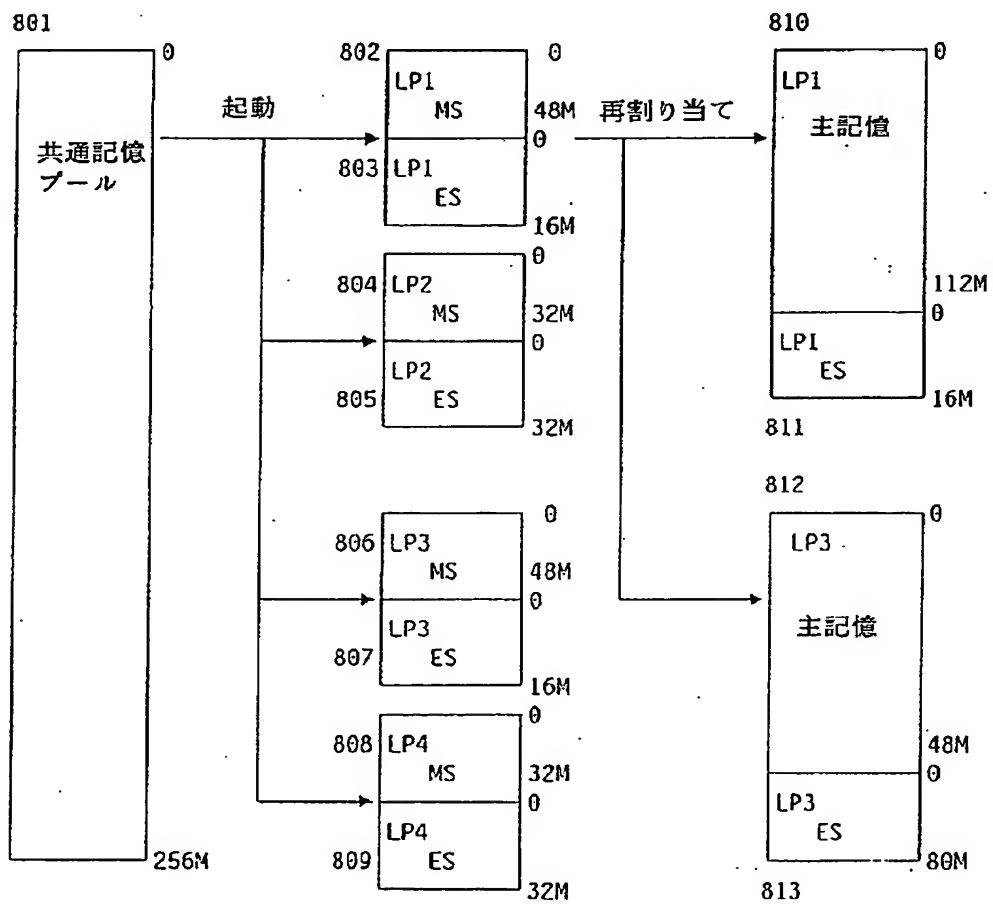
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョネル・ジョージ
アメリカ合衆国12569 ニューヨーク州、
プレザント・ヴァレー、ボックス・12、ア
ール・アール・6、プラトー・ロード
(番地なし)
(72)発明者 スチーブン・ガードナー・グラッセン
アメリカ合衆国12589 ニューヨーク州、
ウォールキル、シャーウッド・ドライブ
6

(72)発明者 マチュー・アンソニー・クリゴウィスキー
アメリカ合衆国12533 ニューヨーク州、
ホープウェル・ジャンクション、タマラッ
ク・ドライブ 11
(72)発明者 ムーン・ジュ・キム
アメリカ合衆国12590 ニューヨーク州、
ワッピンガース・フォールズ、シャーウッ
ド・ハイツ 26
(72)発明者 アレン・ハーマン・プレストン
アメリカ合衆国12601 ニューヨーク州、
ブーキーブシー、イースト・セダー・スト
リート 97
(72)発明者 デービッド・エメット・スタッキ
アメリカ合衆国12603 ニューヨーク州、
ブーキーブシー、フォックス・ラン 123